

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-050742

(43)Date of publication of application : 23.02.2001

(51)Int.Cl. G01C 3/06
G01B 11/00
G01S 7/48
G01S 17/46

(21)Application number : 2000-215297 (71)Applicant : ASIA OPTICAL CO LTD

(22)Date of filing : 17.07.2000 (72)Inventor : KAO PO-SUNG

(30)Priority

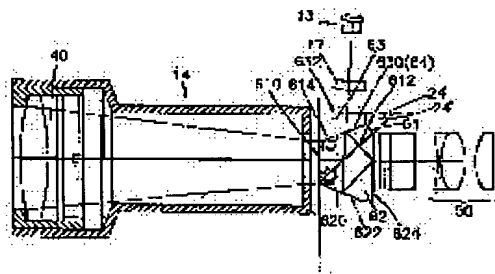
Priority number : 99 88112058 Priority date : 16.07.1999 Priority country : TW

(54) OPTICAL DISTANCE MEASURING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To effectively reduce volume by reflecting a visible ray flux by a prism set to advance it along a first subsequent stage part, and reflecting a nonvisible ray flux by the prism set to advance it along a preceding stage part.

SOLUTION: A visible ray flux from a measured body is vertically incident on the front face 610 of a front prism 61, reflected at the back face 612 to the top face 614, reflected at a thin film 64 to vertically return to the back face 612, put in a rear prism 62 from the front face 620, and reflected to the front face 620 through the back face 624 and the bottom face 622. A light flux reflected from the front face 620 to the back face 624 is vertical to the back face 624, and the visible ray flux becomes on the same straight line as the preceding stage part of an optical path entering a telescope. It enters an oculat lens 50 after passing through the back face 624, and a user observes the measured body from this to take steady aim. A laser beam from a laser emitter 13 vertically enters an auxiliary prism 63 from the back face 632, reflected at the back face 612 after passing through the thin film 64, and vertically outgoes from the front face 610. At this time, the optical paths of both light flux perfectly coincide with each other.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 18.07.2000

[Date of sending the examiner's decision
of rejection]

[Kind of final disposal of application
other than the examiner's decision of
rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-50742

(P2001-50742A)

(43) 公開日 平成13年2月23日 (2001.2.23)

| (51) Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テームコード* (参考) |
|---------------------------|------|---------------|--------------|
| G 0 1 C 3/06 | | G 0 1 C 3/06 | Z |
| G 0 1 B 11/00 | | G 0 1 B 11/00 | B |
| G 0 1 S 7/48 | | G 0 1 S 7/48 | A |
| 17/46 | | 17/46 | |

審査請求 有 請求項の数13 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2000-215297(P2000-215297)

(22) 出願日 平成12年7月17日 (2000.7.17)

(31) 優先権主張番号 8 8 1 1 2 0 5 8

(32) 優先日 平成11年7月16日 (1999.7.16)

(33) 優先権主張国 台湾 (TW)

(71) 出願人 500335011

亞洲光學股▲分▼有限公司

台湾台中県潭子郷台中加工出口区南二路22
- 3号

(72) 発明者 高 伯▲松▼

台湾台中県潭子郷潭興路三段107号六樓

(74) 代理人 100093779

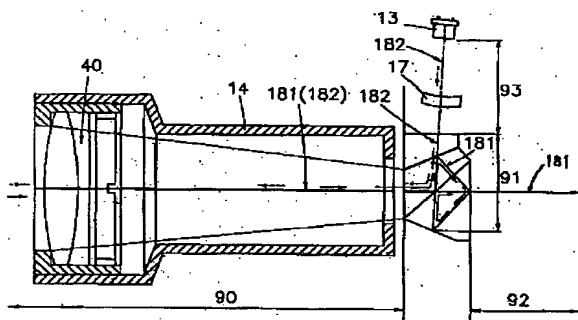
弁理士 服部 雅紀

(54) 【発明の名称】 光学的距離測定装置

(57) 【要約】

【課題】 体積を有効に低減した光学的距離測定装置を提供する。

【解決手段】 レーザーレンジファインダーは、光線束の前進パスを形成する。前進パスは、プリズムセットと計測物体との間の前段部分90と、プリズムセットに光線束が入射し前進する屈折部分91と、プリズムセットと接眼レンズとの間の第1後段部分92と、プリズムセットとレーザー発射器13との間の第2後段部分93とを有する。可視光線束181は、前段部分90に沿って進み、プリズムセットに入射し、反射してプリズムセットから射出され、第1後段部分92に沿って前進する。レーザー光線束182は、第2後段部分93からプリズムセットに入射し、反射してプリズムセットから射出され、前段部分90に沿って前進する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 プリズムセットを備え、光線束の前進パスを形成し、

前記前進パスは、前記プリズムセットと計測物体との間の前段部分と、前記プリズムセットに光線束が入射し屈折および前進する屈折部分と、前記前段部分と同一直線上になるように前記プリズムセットの外部に形成される第 1 後段部分と、前記前段部分に対応し前記前段部分および前記第 1 後段部分とそれぞれ所定の挟角をなすように前記プリズムセットの外部に形成される第 2 後段部分とを有し、

可視光線束は、前記前段部分によって与えられた光路に沿って進み、前記プリズムセットに入射し、反射して前記プリズムセットから射出され、前記第 1 後段部分に沿って前進し、

非可視光線束は、前記第 2 後段部分から前記プリズムセットに入射し、反射して前記プリズムセットから射出され、前記前段部分に沿って前進することを特徴とする光学距離測定装置。

【請求項 2】 プリズムセットを備え、光線束の前進パスを形成し、

前記前進パスは、前記プリズムセットと計測物体との間の前段部分と、前記プリズムセットに光線束が入射し屈折および前進する屈折部分と、前記前段部分と同一直線上になるように前記プリズムセットの外部に形成される第 1 後段部分と、前記前段部分に対応し前記前段部分および前記第 1 後段部分とそれぞれ所定の挟角をなすように前記プリズムセットの外部に形成される第 2 後段部分とを有し、

可視光線束および非可視光線束は、前記前段部分によって与えられた光路に沿って同時に前進し、

前記可視光線束は、前記プリズムセットに入射し、反射して前記プリズムセットから射出され、前記第 1 後段部分に沿って前進し、

前記非可視光線束は、前記プリズムセットに入射し、反射して前記プリズムセットから射出され、前記第 2 後段部分に沿って前進することを特徴とする光学距離測定装置。

【請求項 3】 前記プリズムセットは、前プリズムと、その前プリズムと相互に貼り合わせられた後プリズムとを有し、

前記可視光線束および前記非可視光線束は、それぞれ異なる方向に前進し、前記前プリズムの内部で所定の角度で反射し、それぞれ前記前プリズムの異なる方向から射出され、前記前プリズムから射出された可視光線束は前記後プリズムの内部で反射することを特徴とする請求項 1 記載の光学距離測定装置。

【請求項 4】 前記プリズムセットは、前プリズムと、その前プリズムと相互に貼り合わせられた後プリズムとを有し、

前記可視光線束および前記非可視光線束は、ともに同じ方向に前進し、前記前プリズムの内部に入射して所定の角度で反射し、それぞれ異なる方向から射出され、前記前プリズムから射出された可視光線束は前記後プリズムの内部で反射することを特徴とする請求項 2 記載の光学距離測定装置。

【請求項 5】 前記プリズムセットの所定の部位に光学薄膜がコーティングされ、その光学薄膜は前記非可視光線束を通過させ前記可視光線束に高い反射作用を与えることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の光学距離測定装置。

【請求項 6】 前記プリズムセットは、補助プリズムをさらに有し、その補助プリズムの正面部位は前記光学薄膜に貼付けられていることを特徴とする請求項 5 記載の光学距離測定装置。

【請求項 7】 前記補助プリズムは、前記光学薄膜と対応する平面状の背面部分を有し、その背面部分と前記第 2 後段部分の延長方向とは垂直であることを特徴とする請求項 6 記載の光学距離測定装置。

【請求項 8】 レーザー発射器と、レーザー受信器とをさらに備え、

前記非可視光線束は、前記レーザー発射器、前記計測物体および前記レーザー受信器を経由したレーザー光線束であることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の光学距離測定装置。

【請求項 9】 前記非可視光線束の波長は、700nm より大きいことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の光学距離測定装置。

【請求項 10】 前記第 2 後段部分は、前記レーザー受信器と前記プリズムセットとの間に形成されることを特徴とする請求項 8 記載の光学距離測定装置。

【請求項 11】 前記第 2 後段部分は、前記レーザー発射器と前記プリズムセットとの間に形成されることを特徴とする請求項 8 記載の光学距離測定装置。

【請求項 12】 前記プリズムセットは、前記非可視光線束を通過させ前記可視光線束を高反射させる光学薄膜と、その光学薄膜に正面部位が貼付けられた補助プリズムとをさらに有し、

前記前プリズムは、前記前段部位に対応した正面部位と、前記光学薄膜が設置された上面部位と、前記後プリズムに隣接した背面部位とを有し、前記上面部位および前記背面部位がなす挟角は前記補助プリズムの正面部位および背面部位がなす挟角に等しいことを特徴とする請求項 3 記載の光学距離測定装置。

【請求項 13】 前記後プリズムは、前記前プリズムの背面部位と隣接した正面部位と、前記第 1 後段部分と垂直である平面状の背面部位とを有することを特徴とする請求項 3 記載の光学距離測定装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光学的距離測定装置に関する。

【0002】

【従来の技術】所定の波長を有する光線束によって計測物体と観測者との距離を計測する技術について、現在、次の二種類がよく知られている。その一つは、互いに異なる発射角度の複数の非可視光線束を利用して、挟角または発射器の間における距離により、計測物体と計測者との距離を計算する方法である。もう一つは、非可視光線束が発射器から射出して計測物体で反射したあと、発射器のそばの受信器まで戻る時間の差異を利用して、計測物体と計測者との距離を計算する方法である。

【0003】前記の第2の方法は、光学の原理で距離を測る技術を利用するが、実際の応用では、主にレーザーレンジファインダー（Laser Range Finder）に取り扱われ、非可視光線束の発射器、非可視光線束の受信器、ならびに測定者が狙いを定めて、計測物体と測る部位を確認するための望遠鏡などの要素を含む。一般的なレーザーレンジファインダー（Laser Range Finder）では、各非可視光線束の発射器と非可視光線束の受信器との間に折り曲がった非可視光線束の前進パスが形成され（つまり、非可視光線束の前進パス）、望遠鏡には観測者の目と計測物体との間にもう一つの観測ラインが形成される（つまり、可視光線束の前進パス）。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上述の従来の測量方式を利用するレーザーレンジファインダー（Laser Range Finder）は、次の二つの欠点を生じる。

(1)体積はより大きい。

レーザーの発射器、レーザーの受信器、ならびに望遠鏡が相当な長さおよび直径を有し、それぞれ若干のレンズが設けられているので、三者を並用するために、レーザーレンジファインダー（Laser Range Finder）の体積を低減することができない。

【0005】(2)測量が悪い。

レーザーレンジファインダー（Laser Range Finder）を使用する場合、レーザーの発射器ならびにレーザーの受信器と計測物体との間に対応した非可視光線束の前進パスおよび戻るパス、望遠鏡と計測物体との間に対応した可視光線束の前進パスが生じる。各パスの間に一定の距離があるため、挟角は計測物体の遠近に応じて変更する。したがって、電子回路を利用して複雑な計算式で計算しても、測量の結果が十分正確であるといえない。

【0006】前記の三つの独立した光線束の前進パスを適度に併合すれば、前記の欠点を改善することは可能であるが、現行の技術から調べてみると、一旦前記の光線束の前進パスの任意の二者を併合すると、測定される非可視光線束または観測用可視光線束の前進パスが阻止され、距離の計測、観測機能を失ってしまう。したがって、本発明の主な目的は、体積を有効に低減した光学的

距離測定装置を提供することにある。

【0007】本発明の第2の目的は、測量の精度を向上した光学的距離測定装置を提供することにある。本発明の第3の目的は、測定用光線束と観測用光線束とが同じ直線に沿って延ばされ、使用者が狙いを定めて測定する際に影響を及ぼさない光学的距離測定装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上述の目的を達成するために本発明は請求項1または2記載の手段を採用する。請求項1記載の手段によると、本発明の光学的距離測定装置はプリズムセットを備え、光線束の前進パスを形成する。その前進パスは、プリズムセットと計測物体との間の前段部分と、プリズムセットに光線束が入射し屈折および前進する屈折部分と、前段部分と同一直線上になるようにプリズムセットの外部に形成される第1後段部分と、前段部分に対応し前段部分および第1後段部分とそれぞれ所定の挟角をなすようにプリズムセットの外部に形成される第2後段部分とを有する。

【0009】可視光線束は、前段部分によって与えられた光路に沿って進み、プリズムセットに入射し、反射してプリズムセットから射出され、第1後段部分に沿って前進する。非可視光線束は、第2後段部分からプリズムセットに入射し、反射してプリズムセットから射出され、前段部分に沿って前進する。なお、請求項2記載の手段によると、光学的距離測定装置はプリズムセットを備え、光線束の前進パスを形成する。その前進パスは、プリズムセットと計測物体との間の前段部分と、プリズムセットに光線束が入射し屈折および前進する屈折部分と、前段部分と同一直線上になるようにプリズムセットの外部に形成される第1後段部分と、前段部分に対応し前段部分および第1後段部分とそれぞれ所定の挟角をなすようにプリズムセットの外部に形成される第2後段部分とを有する。

【0010】可視光線束および非可視光線束は、前段部分によって与えられた光路に沿って同時に前進し、可視光線束はプリズムセットに入射し、反射してプリズムセットから射出され、第1後段部分に沿って前進する。非可視光線束は、プリズムセットに入射し、反射してプリズムセットから射出され、第2後段部分に沿って前進する。

【0011】また、請求項3記載の手段を採用することにより、プリズムセットは前プリズムとその前プリズムと相互に貼り合わせられた後プリズムとを有し、可視光線束および非可視光線束は、それぞれ異なる方向に前進し、前プリズムの内部で所定の角度で反射し、それぞれ前プリズムの異なる方向から射出される。前プリズムから射出された可視光線束は後プリズムの内部で反射する。

【0012】請求項4記載の手段を採用することによ

り、プリズムセットは前プリズムとその前プリズムと相互に貼り合わせられた後プリズムとを有し、可視光線束および非可視光線束は、ともに同じ方向に前進し、前プリズムの内部に入射して所定の角度で反射し、それぞれ異なる方向から射出される。前プリズムから射出された可視光線束は後プリズムの内部で反射する。

【0013】請求項5記載の手段を採用することにより、プリズムセットの所定の部位に光学薄膜がコーティングされ、その光学薄膜は非可視光線束を通過させ可視光線束に高い反射作用を与える。請求項6記載の手段を採用することにより、プリズムセットは補助プリズムをさらに有し、その補助プリズムの正面部位は光学薄膜に貼付けられる。

【0014】請求項7記載の手段を採用することにより、補助プリズムは光学薄膜と対応する平面状の背面部分を有し、その背面部分と第2後段部分の延長方向とは垂直をなす。請求項8記載の手段を採用することにより、レーザー発射器とレーザー受信器とをさらに備え、非可視光線束はレーザー発射器、計測物体およびレーザー受信器を経由したレーザー光線束である。

【0015】請求項9記載の手段を採用することにより、非可視光線束の波長は700nmより大きい。請求項10記載の手段を採用することにより、第2後段部分はレーザー受信器とプリズムセットとの間に形成される。請求項11記載の手段を採用することにより、第2後段部分はレーザー発射器とプリズムセットとの間に形成される。

【0016】請求項12記載の手段を採用することにより、プリズムセットは非可視光線束を通過させ可視光線束を高反射させる光学薄膜と、その光学薄膜に正面部位が貼付けられた補助プリズムとをさらに有する。前プリズムは、前段部位に対応した正面部位と、光学薄膜が設置された上面部位と、後プリズムに隣接した背面部位とを有し、上面部位および背面部位がなす挟角は補助プリズムの正面部位および背面部位がなす挟角に等しい。

【0017】さらに、請求項13記載の手段を採用することにより、後プリズムは前プリズムの背面部位と隣接した正面部位と、第1後段部分と垂直である平面状の背面部位とを有する。以上のように、可視光線束および非可視光線束の前進パスは、重複部分が極めて長くなるばかりでなく、計測物体の特定の部位を指向することができ、優れた測量精度が得られ、観測機能に影響を及ぼすことなく測定装置の体積を低減することができる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。図1に示すように、本発明の一実施例による光学的距離測定装置としてのレーザーレンジファインダー(Laser Range Finder)10は、本体11、本体11の中に設けられたレーザー受信器12、レーザー発射器13、ならびに望遠鏡14などから形成される。

望遠鏡14は、対物レンズ40、接眼レンズ50、ならびに対物レンズ40および接眼レンズ50の間を介するプリズムセット60を含む。

【0019】レーザー発射器13は、計測物体に向かってレーザー光線束(または適当な波長を有し、本実施例に利用できる非可視光線束)を射出する。前記の光線束は、計測物体の表面に達すると直ちに折り返して来る。レーザー受信器12は前記の折り返してきたレーザー光線束を受信し、さらに所定の電子回路(図で示していない)に連結されて、計測物体とレーザーレンジファインダー10との間における距離を計算する。望遠鏡14を経由して、使用者は目で、計測物体から発せられる可視光線(つまり、人間の肉眼で観察可能な色のある光)を受け取る。それによって、狙いを定めることができると同時に、計測物体と測る部位とが正確かどうか確認することができる。

【0020】本発明の実施例において、レーザーレンジファインダー10の体積を有効に低減させる方法は、主に図3に示すように、プリズムセット60の前に可視光線束181およびレーザー光線束182を混合させた光路を形成することである。その光路は、計測物体とプリズムセット60との間における前段部分90、プリズムセット60内部の折り曲がったパスを前進する屈折部分91、ならびにプリズムセット60と接眼レンズ50とレーザー発射器13との間にそれぞれ介入する第1後段部分92、第2後段部分93などを含む。

【0021】前段部分90は、レーザー発射器13からの非可視光線束と計測物体の可視光線束との共用の光路である。屈折部分91はプリズムセット60の内部で前進し、レンズの表面における光学コーティングで、異なる二つの方向の第1、第2後段部分92、93に分離する。可視光線束181は、前段部分90に沿って前進し、プリズムセット60の中に入射する。レーザー光線束182の光路は第2後段部分93に沿って、プリズムセット60の中に入射する。

【0022】プリズムセット60の構造は、関連業界における通称「ダハプリズム(roofedpechan prism)」と類似しており、図2に示すように、前プリズム61、後プリズム62および補助プリズム63から形成される。前プリズム61には、望遠鏡14の長手軸方向と垂直の正面610、正面610と48°の角度をなし下の縁から上へ向かって延びている背面612(注:図面の方向に準じる)、ならびに正面と108°の角度をなす頂上面614がある。後プリズム62には、前プリズム61の背面612の外側正面と密着するように(隙間がある)貼付けられている正面620、正面620と108°の角度をなし下の縁から下へ向かって延びている底面622、ならびに正面620の上端から下へ延び望遠鏡14の長手軸方向、第1後段部分92と垂直をなす背面624がある。補助プリズム63には、前プリズム61

の上面614の上方に密着するように貼付けられている正面630、ならびに第2後段部分93と垂直の背面632がある。正面630と前プリズム61の上面614との間に、多層の光学薄膜64をコーティングする。その光学薄膜64により、波長が905nmを超えるレーザー光は通過できるが、400～700nm波長の可視光線束は高い反射効果が得られる。なお、補助プリズム63の正面630と背面632との挟角は24°になり、前プリズム61の背面612と上面614との挟角も24°になる。

【0023】計測物体表面からきた可視光線束181が（図3の実線の矢印方向が示すように）前プリズム61の前方に到着したとき、前プリズム61の正面610と垂直の方向で前プリズム61の内部へ入射すると直ちに背面に達し、上へ向かって頂上面614まで反射する。そして、薄膜64の高い反射性により、背面612まで垂直に戻り、後プリズム62の内部へ入る。可視光線束181が後プリズム62の中で前進するパスはまず、正面620から背面624に到達する。次に、底面622へ反射し、または正面620へ反射する。最も重要なのは、正面620からもう一度背面624へ反射する可視光線束182の前進方向が背面624と垂直になるばかりでなく、そのパスは前述した可視光線束181が望遠鏡14に入るパスの前段部分90と同一直線方向に沿って延びている。そのような可視光線束181が後プリズム62の背面624を通過したあと、第1後段部分92に沿って接眼レンズに入るの、使用者はここから計測物体を観察しながら同物体の狙いを定める。

【0024】レーザー発射器13からきたレーザー光線束182は（図3の点線の矢印方向が示すように）、補助プリズム63の背面632から垂直に補助プリズム63の中に入射し、光学薄膜64を通過したあとで前プリズム61の中に入り、前プリズム61の背面612の反射により、正面610と垂直な方向に射出する。その際、最も重要なポイントは、プリズムセット60から離れたレーザー光線束182の前進パスが望遠鏡14の前段部位における可視光線束181のパスとまったく重複していることである。

【0025】上述した光線束の前進方式により、計測物体からきた可視光線束181とレーザー発射器13から発射されたレーザー光線束182とは、望遠鏡14の対物レンズ40と対物レンズ40からプリズムセットまでの空間とを共用することができるばかりでなく、プリズムセット60を利用して、パスが異なるレーザー光線束182および可視光線束181が結合されるので、レーザーレンジファインダー10の体積を大幅に低減することができる。また、各レーザー光線束182および可視光線束181の前進パスがそのパスの前段部分で重複しているの、観測者が望遠鏡14から観察した計測物体

のある特定ポイントは、実質的には、レーザー光線束182が計測物体の表面からレーザー受信器12へ戻る照射ポイントになる。つまり、本実施例のレーザーレンジファインダー10を応用する場合、観測者の肉眼で見た所が計測用レーザー光のビームが照射したターゲットであるから、観察ポイントと計測ポイントとが同一箇所でないという既存の技術に較べると、本実施例は精密かつ正確であることが分かる。

【0026】また、図面に示すように、プリズムセット60とレーザー発射器13との間に、補助レンズ17を追加してもよい。それにより、レーザー発射器13とプリズムセット60との距離を調整し、非可視光線束を受け取るフォーカスを変更し、対物レンズ40の照準機能を校正できる。その他、本実施例では、計測機能を行う際に、計測物体からきた非可視光線束と可視光線束が望遠鏡14の対物レンズ40を共用するが、実際の応用では、レーザー受信器12とレーザー発射器13の位置を取り換えてもよい。そうすることにより、計測物体を観測するための光線束のパスは、非可視光線束が計測物体の表面の照射ポイントから戻るパスと重複するので、前述のように正確に狙いを定めることができ、体積を低減することに役立つ。

【0027】光線束がプリズムセット60の中で繰り返して反射したり屈折したりするとき、入射角と射出角が異なると、光のパスの差異のせいで、補正できない像差を招くことがある。それを避けるために、本実施例では、各前段部分90および第1後段部分92を同一直線に沿って延ばし、それぞれ対応した各前プリズムの正面610と後プリズムの背面624とを垂直にし、補助プリズム63を適当な厚みに設定し、その背面632を第2後段部分93と垂直にして、像差現象の発生を防ぐ。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例によるレーザーレンジファインダーを示す断面図である。

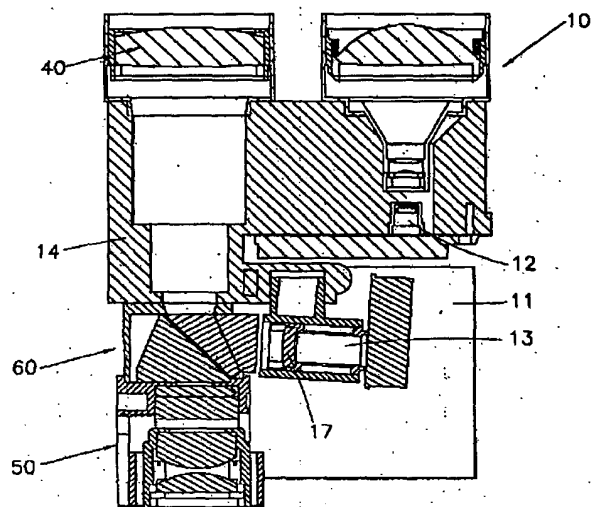
【図2】本発明の実施例によるレーザーレンジファインダーの各部材と光線束との位置関係を示す模式図である。

【図3】本発明の実施例によるレーザー光線束および可視光線束の前進パスを示す模式図である。

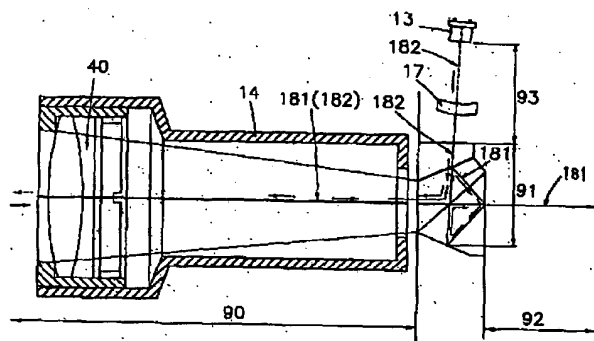
【符号の説明】

- 10 レーザーレンジファインダー
- 60 プリズムセット
- 90 前段部分
- 91 屈折部分
- 92 第1後段部分
- 93 第2後段部分
- 181 可視光線束
- 182 レーザー光線束

【図1】



【図3】



【図2】

